

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-186614

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 C 9/18	K	8408-3D		
	F	8408-3D		
9/20	G	8408-3D		
	E	8408-3D		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-332972

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 岡本 洋一

東京都小平市小川東町3-5-5-618

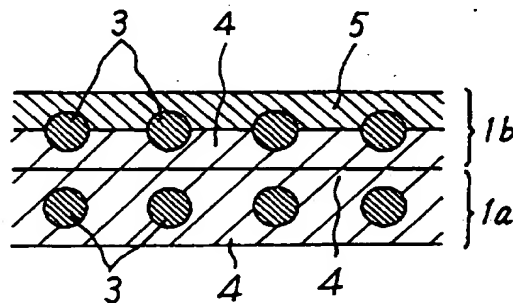
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 空気入りラジアルタイヤ

(57) 【要約】

【目的】 転がり抵抗を実質上増大させずにベルト耐久性を向上し得る、空気入りラジアルタイヤのベルト構造について提案する。

【構成】 1対のビード間に跨がってトロイド状に延びるカーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に、タイヤ赤道面に対して傾けて配列した補強素子を2枚のゴムシートで挟んで成形したベルト層の少なくとも2層を、各ベルト層間で補強素子のタイヤ赤道面に対する傾きが逆向きとなる配置に積層した、ベルトを有する空気入りラジアルタイヤであって、該ベルトの隣接する2層のベルト層のいずれか幅の狭いベルトの補強素子を挟む2枚のゴムシートのうち、幅の広いベルト層の側に位置するゴムシート4の100%伸長時モジュラスに対する、残るゴムシート5における100%伸長時モジュラスの比を1.1~5.0とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1対のビード間に跨がってトロイド状に延びるカーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に、タイヤ赤道面に対して傾けて配列した補強素子を2枚のゴムシートで挟んで成形したベルト層の少なくとも2層を、各ベルト層間で補強素子のタイヤ赤道面に対する傾きが逆向きとなる配置に積層した、ベルトを有する空気入りラジアルタイヤであって、該ベルトの隣接する2層のベルト層のいずれか幅の狭いベルトの補強素子を挟む2枚のゴムシートのうち、幅の広いベルト層の側に位置するゴムシートの100%伸長時モジュラスに対する、残るゴムシートにおける100%伸長時モジュラスの比が1.1～5.0であることを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【請求項2】 幅の狭いベルト層における2枚のゴムシートの界面が凹凸状である請求項1記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、タイヤのベルトを構成する、コードや繊維などの補強素子がタイヤの赤道に対して傾いた配列のベルト層、すなわちベルトのタイヤ幅方向端がブライの切り離し端であるベルト層を有する空気入りラジアルタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】 空気入りラジアルタイヤは、1対のビード間に跨がってトロイド状に延びるカーカスのクラウン部に、タイヤ赤道面に対して傾けて配列した補強素子を2枚のゴムシート（以下、被覆ゴムと示す）で挟んで成形したベルト層の少なくとも2層を、各ベルト層間で補強素子のタイヤ赤道面に対する傾きが逆向きとなる配置に積層したものが、一般に知られている。

【0003】 上記構造のベルトでは、タイヤの負荷転動時に、ベルト層間に剪断歪みが生じ、とくにショルダー部における剪断歪が大きく、該歪みに起因するベルト層間のセパレーションに容易に進展するところに、従来タイヤのベルト耐久性における問題があった。これに対して、従来種々の改良が提案されてきている。その一つに、ベルト層を構成する補強素子の被覆ゴムに高弾性ゴムを使用して、補強素子の動きを抑制しようとするものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところがタイヤの負荷転動時の接地面ではベルト両端部がタイヤ周方向に伸ばされる結果、補強素子を交差させて積層したベルト層間に、タイヤ周方向の層間剪断歪みが発生し、これがベルト層におけるヒステリシスロスの主体となる。すなわち、この歪みの原因となる変形は、主にタイヤのクラウン形状によって決まり、定歪の変形に近い。従って高弾性ゴムをベルト層の被覆ゴムに使用した場合、補強素子の動きが抑制されて補強素子周りの局所的なゴム変形は

抑制されるものの、ベルト層間の補強素子に生じる剪断歪みは低減せずに、層間剪断応力が増加することによってベルトのヒステリシスロスの増大を招いて、タイヤの転がり抵抗が増加することになる。これは、近年の低燃費を求める傾向と逆行しており、望ましくない。

【0005】 一方、ベルトに低弾性ゴムを使用することは、既述したところからも明かなように、被覆ゴム中での補強素子の動きを抑制できず、ベルト層間セパレーション抑制の点からは好ましくない。従って、タイヤ耐久性の向上と転がり抵抗の低下を両立することは困難であるところ、この発明ではこれらの両立を目指し、転がり抵抗を実質上増大させずにベルト耐久性の向上がはかれる方途について提案することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、1対のビード間に跨がってトロイド状に延びるカーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に、タイヤ赤道面に対して傾けて配列した補強素子を2枚のゴムシート（被覆ゴム）で挟んで成形したベルト層の少なくとも2層を、各ベルト層間で補強素子のタイヤ赤道面に対する傾きが逆向きとなる配置に積層した、ベルトを有する空気入りラジアルタイヤであって、該ベルトの隣接する2層のベルト層のいずれか幅の狭いベルトの補強素子を挟む2枚のゴムシートのうち、幅の広いベルト層の側に位置するゴムシートの100%伸長時モジュラスに対する、残るゴムシートにおける100%伸長時モジュラスの比が1.1～5.0であることを特徴とする空気入りラジアルタイヤである。また実施に当たり、幅の狭いベルト層における2枚のゴムシートの界面を凹凸状にすることが有利に適合する。

【0007】 上記のように、この発明では、幅狭ベルトの幅広ベルト側の被覆ゴムに対して逆側の被覆ゴムを高弾性ゴムとするが、積層したベルト層の被覆ゴムに同じ種類のゴムを用いる等して製造を容易にする点から、転がり抵抗が実質上増大しない範囲で、幅広ベルトの幅狭ベルト側の被覆ゴムに対して逆側の被覆ゴムにも高弾性ゴムを用いることも可能である。

【0008】

【作用】 さて、ベルト層間のセパレーションは、以下の段階を経て発生する。すなわち、タイヤの接地転動によって、ベルト内に埋設された補強素子の末端がこれと面する被覆ゴムをつつく。これによって、補強素子末端付近に補強素子とゴムとのセパレーションが発生する。そして、個々の補強素子末端でのセパレーションは補強素子に沿ってその軸方向に延びて、やがてベルト層間でのセパレーションへと進展する。このベルト層間セパレーションの進展速度は、個々の補強素子端まわりのセパレーションが相互に繋がるまでの進展速度よりもかなり早い。また個々の補強素子末端でセパレーションが発生するのは、各ベルト層間で補強素子のタイヤ赤道面に対する傾きが逆向きとなる配置に積層した1組のベルト層

(以下、交差ベルト層と示す)のうち幅の狭いベルトにおいてである。

【0009】そこで、この発明に従う空気入りラジアルタイヤでは、交差ベルト層のうち幅狭のベルトにおいて補強素子を被覆するゴムのうち、幅広のベルト側に位置する被覆ゴムに対して逆側の被覆ゴムに高い弾性率を付与することによって、補強素子の動きを抑制し補強素子近傍の局所的なゴムの歪みを低減し、補強素子のつき現象を抑制する。

【0010】このように、補強素子末端近傍の局所的な歪みの抑制によって、ベルト層間セパレーションへ至る初期段階での進行を十分に抑制し、高いベルト耐久性を得ることができる。

【0011】なお、弾性率の高いゴムを使用することによる転がり抵抗の増大が懸念されるが、高弾性ゴムの使用範囲を、補強素子末端でのセパレーションが早期に発生する幅狭のベルト層の幅広のベルト層に隣接しない側に限るため、交差ベルト層間の層間剪断応力は増加せず、転がり抵抗は実質上増加しない。

【0012】ここで、幅狭のベルトの幅広ベルト側の被覆ゴムの100%伸長時モジュラスを、幅狭ベルトの残る被覆ゴムのそれに比して1.1~5.0倍に設定したのは、1.1未満では所期する効果を得ることができず、一方5.0を超えると、幅狭ベルトを幅広ベルトの被覆ゴムの境界面に過度の剛性段差による歪集中が生じ、個々の補強素子末端でのセパレーションが境界面を通して繋がり易くなるためである。

【0013】さらに、幅の狭いベルトにおける被覆ゴムの界面を凹凸状にすることが有利である。具体的には、弾性率の高い被覆ゴムを残るゴムに凸状にめり込ませるか、逆に弾性率の高い被覆ゴムに残るゴムを凸状にめり込ませることになる。すなわち、前者によって転がり抵抗は若干増加するものの、弾性率の異なる被覆ゴムの境界面が平面状の場合に比べて、補強素子の動きをより抑制できるため、補強素子近傍の局所的なゴムの歪みが低減され、補強素子のつき現象がさらに抑制されて大幅なベルト耐久性の向上が得られる。

【0014】一方、後者の弾性率の高い被覆ゴムに残る被覆ゴムを凸状にめり込ませることによって、補強素子の動きを抑制する効果は若干減少するものの、交差ベルト層間の層間剪断応力は増加しないため、転がり抵抗を実質上ほとんど悪化させずにベルト耐久性を向上させることができる。

【0015】

【実施例】

実施例1

図1に示した構造のベルト1を有する、サイズ185/70R14の空気入りラジアルタイヤを試作した。なお、タイヤの構造は、従来タイヤと同様であり、カーカス2上に、幅広の第1ベルト1aおよび幅狭の第2ベルト

1bを配置して成る。

【0016】すなわち、ベルト1は、図2に示すように、第1ベルト1aが幅145mmで、その補強素子3として2+6×0.23mmのスチールコードを径方向外側よりみてタイヤ赤道面に対して右22°の傾斜角度をもって平行配列したものを、100%伸長時のモジュラス(以下、単にモジュラスと示す)が20kgf/cm²の2枚のゴムシート4で挟んで全体を被覆したものであり、厚みは1.15mmである。この第1ベルト層1aに対して、そのタイヤ径方向外側に積層配置した第2ベルト層1bは、幅が135mmで、軸長の中心をタイヤ赤道面に一致するように配置し、その補強素子3として第1ベルト層と同様に2+6×0.23mmのスチールコードをタイヤ赤道面に対して左22°の傾斜角度をもって平行配列したものを、タイヤ径方向内側からモジュラス20gf/cm²のゴムシート4で、およびタイヤ径方向外側からはモジュラス20~120kgf/cm²(ゴムモジュラス比1~6)の種々のゴムシートで挟んで被覆し、ベルト層の厚みは同様に1.15mmとした。

【0017】かくして得られた、ゴムシート5のモジュラスを種々に変化した、各供試タイヤに、内圧1.9kgf/cm²を充填した後、荷重600kgを負荷しながらドラム試験に供し、速度80km/hで6万km走行させて、ベルト端部でのセパレーションを確認した結果を、図3に示す。なお、き裂長さはゴムモジュラス比1の場合のき裂長さとの比で示した。

【0018】図3に示すように、ゴムモジュラス比1のタイヤで層間セパレーションが発生したのに対して、ゴムモジュラス比1.1~4のタイヤは層間セパレーションが発生せずに、つき段階に留まっていた。また、ゴムモジュラス比5を超えるタイヤは、剛性段差が大きくなり、界面でのき裂が発生していて、すなわちゴムモジュラス比5のタイヤは層間セパレーションの手前で留まっているのに対して、ゴムモジュラス比6のタイヤは界面き裂が隣接のき裂とつながり層間セパレーションに進展していた。

【0019】実施例2

さらに、この発明は、特開平4-95507号公報等にて出願人が開示した、ベルトに埋設された補強素子の間隔を不均一にしたとき、コードまわりに生じたつきによるセパレーションがコード間で繋がるのを抑制する効果と相俟って、より一層ベルト耐久性を向上し得る。すなわち、図4(a)に示す、補強素子を等間隔に並置する通例に対し、同図(b)に示すように、補強素子を数本ずつ束6にすることにより、束6とこれと隣接する補強素子の間隔を拡げることができ、き裂のつき段階を長くし、隣接き裂との連結を遅らせ、進展速度の速い層間セパレーションの発生を遅らせる効果がある。これにこの発明を組合わせ、つき段階での進展速度をも抑制することで、一層ベルト耐久性は向上する。

【0020】そこで、実施例2では、上記の組合せの効果について調べる。実施例1とサイズおよび構造が同じで、第1ベルト層と第2ベルト層径方向内側の被覆ゴムのモジュラスを50kgf/cm²、第2ベルト層径方向外側の被覆ゴムのモジュラスを60kgf/cm²としたタイヤを試作した（発明タイヤA）。このタイヤAと被覆ゴムのモジュラスが等しく、図5に示すように、補強素子間の間隔を不均一にしたタイヤを発明タイヤBとした。また、比較例として、発明タイヤAと同一の補強素子の配置で第2ベルト層径方向外側の被覆ゴムのモジュラスも50kgf/cm²としたタイヤも試作した。

【0021】これらのタイヤを実施例1と同条件でドラム試験（走行距離8万Km）に供し、ベルト端部のセパレーション状況を観察した。さらに、発明タイヤAおよびBと比較タイヤの転がり抵抗を表1に併せて示す。なお、転がり抵抗の評価条件は内圧1.9kgf/cm²および荷重475Kgの下に80Km/hで走行させた。この結果を表1に示す。なお、き裂長さは比較例を1としたときの指数で示した。

【0022】

【表1】

	き裂長さ	転がり抵抗
比較タイヤ	1	1
発明タイヤA	0.85	1.01
発明タイヤB	0.72	1.01

【0023】表1に示すように、発明タイヤAおよびBともにき裂長さは短く、一方転がり抵抗は実質上、差がない。尚、発明タイヤにおいて、図6に示すように第1ベルト層径方向内側の被覆ゴムも同一の高弾性ゴムとした場合の転がり抵抗は1.02となり、若干劣るものの許容範囲であった。また比較タイヤにおいて第1ベルト及び第2ベルトの被覆ゴムをともに高弾性ゴムとした場合、転がり抵抗は1.06となり、大幅に劣るものとなった。

【0024】実施例3

実施例1とサイズおよび構造が同じで、第1ベルト層と*

*第2ベルト層の径方向内側の被覆ゴムのモジュラスを40kgf/cm²、第2ベルト層径方向外側の被覆ゴムのモジュラスを80kgf/cm²としたタイヤを試作した。また、比較として第2ベルト層の全ての被覆ゴムのモジュラスを40kgf/cm²としたタイヤを試作した。これらのタイヤを実施例1と同条件でドラム試験（走行距離：4万Km）に供し、ベルト端部のセパレーションを観察した結果を、表2に示す。なお、き裂長さは比較例を1としたときの指数で示した。

【0025】

【表2】

	き裂進展状況	き裂長さ	転がり抵抗
比較タイヤ	つつき段層	1	1
発明タイヤ	つつき段層	0.72	1.02

【0026】実施例4

図7に断面を示したサイズ10.00R20のトラック・バス用ラジアルタイヤを試作した。各供試タイヤを、内圧7.00kgf/cm²、荷重2600Kgの条件で、ドラム試験機にセットし、速度60Km/hで10万Km走行させたのちに解剖して、ベルト2の幅端近くに生じたき裂長さを測定した結果を表3に示す。

【0027】尚、ベルト1は、この例で4枚積層になる。そして、第1ベルト1aから第4ベルト1dにかけて、ベルト幅が順に160, 185, 160, 80mmで、その補強素子として3×0.20mm+6×0.36mmのスチールコードを径方向外側よりみてタイヤ赤道面に対して、順に右52°、右18°、左18°、左18°の傾斜角度をもって平行配列したものを、モジュラス60kgf/cm²のゴムで挟んで被覆し、ベルト層の厚みを1.86mmとしたものを比較タイヤとした。一方、発明タイヤとしては、第3ベルト層1cの径方向外側の被覆ゴムにモジュラス75kgf/cm²のゴムを使用した以外は同一の構成からなるタイヤを試作した。

【0028】

【表3】

	き裂進展状況	き裂長さ	転がり抵抗
比較タイヤ	層間セパレーション	1	1
発明タイヤ	層間セパレーションに至らずつつき	0.69	1.01

【0029】実施例5

実施例2とサイズおよび構造が同じで、第2ベルト層の径方向内側及び外側の被覆ゴムのモジュラスを50kgf/cm²にしたタイヤを比較タイヤ、同様に径方向外側のゴムのモジュラスのみを60kgf/cm²とし界面が直線のタイヤを発明タイヤA（図2参照）、同じく径方向外側のゴムのモジュラスが60kgf/cm²でかつそのゴムが径方

向内側に入り込んでいるものを発明タイヤB（図8参照）、逆に内側のゴムが外側に入り込んでいるタイヤを発明タイヤC（図9参照）とする。これらのタイヤを実施例2と同一条件でドラム試験（走行距離：4万Km）および転がり抵抗試験に供した結果を、表4に示す。なお、き裂長さおよび転がり抵抗とも比較タイヤを1としたときの指数である。

【0030】

【表4】

	き裂進展状況	き裂長さ	転がり抵抗
比較タイヤ	つつき段層	1	1
発明タイヤA	つつき段層	0.84	1.01
発明タイヤB	つつき段層	0.78	1.015
発明タイヤC	つつき段層	0.91	1.005

【0031】発明タイヤBは若干転がり抵抗は劣るものの許容範囲であり、一方ベルト耐久性が大幅に向上している。また、発明タイヤCでは転がり抵抗は実質的にほとんど悪化せずに、ベルト耐久性が向上している。ここで、上記図8または9に示したベルト構造は、一般的なカレンダー工程にて容易に製造することができる。すなわち、コードに片面のみゴム被覆してロールで圧着し、その被覆ゴムをコード間に十分侵入させた後、もう片面のゴムを被覆することで上下の被覆ゴムの境界面は曲面状となり、一方の被覆ゴムを他方の被覆ゴムにコードおよびコード間で凸型にめり込ませることができる。

【0032】

【発明の効果】この発明によれば、転がり抵抗を犠牲にすることなしに、ベルト層の耐久性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に従うタイヤの断面図である。

【図2】ベルトの構造を示す模式図である。

【図3】被覆ゴムのモジュラス比とき裂長さとの関係を示す図である。

【図4】ベルトの構造を示す模式図である。

【図5】ベルトの構造を示す模式図である。

【図6】ベルトの構造を示す模式図である。

【図7】この発明に従うタイヤの断面図である。

【図8】ベルトの構造を示す模式図である。

【図9】ベルトの構造を示す模式図である。

【符号の説明】

1 ベルト層

1a 第1ベルト層

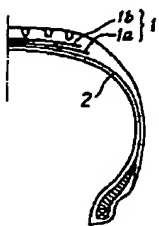
1b 第2ベルト層

1c 第3ベルト層

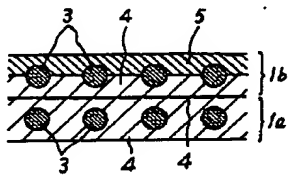
1d 第4ベルト層

2 カーカス

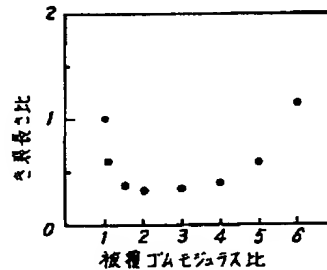
【図1】



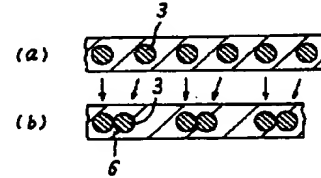
【図2】



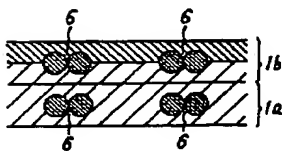
【図3】



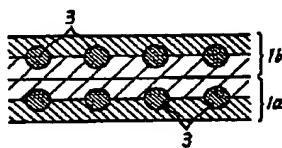
【図4】



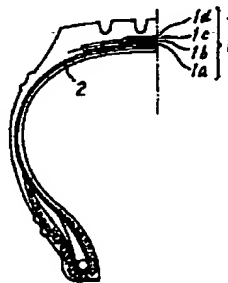
【図5】



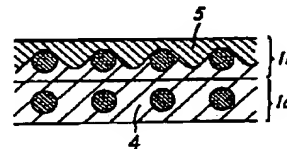
【図6】



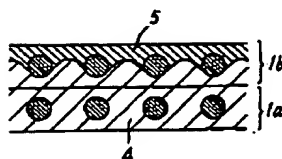
【図7】



【図8】



【図9】



1